

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 08008909

(43)Date of publication of application: 12.01.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/24

H04L 12/26

G06F 15/00

G06F 15/16

(21)Application number: 06137119

(71)Applicant:

HITACHI LTD

(22)Date of filing: 20.06.1994

(72)Inventor:

KAGAWA TOSHIYA

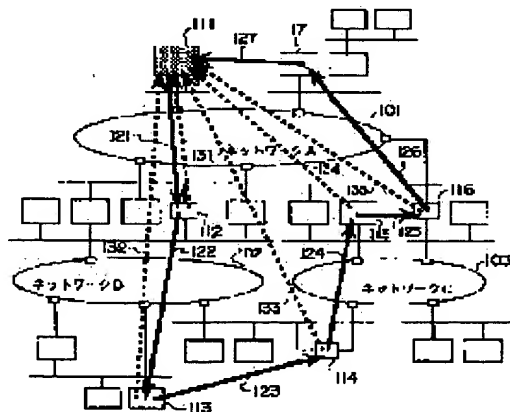
OSHIMA KEIJI

(54) DIAGNOSTIC AND MONITORING EQUIPMENT FOR STATE OF NETWORK SYSTEM

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To diagnose and monitor a network properly based on much more information by sending a test packet for optional paths to the network and collecting obtained information from the packet.

**CONSTITUTION:** The monitor equipment 111 sends a packet to computers 112-117 and receives the packet returned from them to monitor a live/dead state and a load state of the computers 112-117 and its surrounding network. Upon the receipt of the packet, each computer writes information relating to its own computer such as a CPU load and packet reception/transmission time to the packet and sends the resulting packet to a succeeding computer and also to the equipment 111. The monitor equipment 111 collects the information of the packet returned from each computer and stores the information. Thus, the monitor equipment 111 detects a state of each computer based on the information such as a CPU



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

load written in the packet by each computer.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

**MENU**

**SEARCH**

**INDEX**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許公開番号

特開平8-8909

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)IntCl.	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/24 G 0 8 P 15/00 15/16	3 2 0 K 0384-5L 4 6 0 D	9408-5K	H 0 4 L 11/ 08 審査請求 未請求 請求項の範囲 〇 L (全 23 頁)	

(21)出願番号 特願平8-137119

(22)出願日 平成6年(1994)6月20日

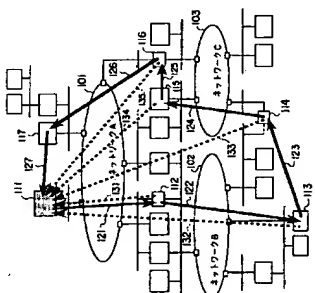
(71)出願人 00005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田横河町四丁目6番地  
御川 敏也  
神奈川県川崎市麻生区王将寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内  
大島 啓二  
茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内  
(74)代理人 齊藤 隆徳 氏

(54)【発明の名称】 ネットワークシステムの状態診断・監視装置

(57)【要約】

【目的】 任意の経路を持つテスト用パケットをネットワーク上に流し、その結果得られた情報を収集することによって、より多くの情報に基づいた確かなネットワークシステムの状態診断・監視を実現する装置を提供すること。

【構成】 ネットワークシステムの状態診断・監視を行う監視装置11は、システム内に一つまたは複数設定し、監視装置11は、システム内で任意の経路を設定して送信させ、その結果として得られた、C/P負荷、送信時刻などの情報を集め、それらの情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態を検知し、操作員が認識できるように必要な表示を行う。



1999 03 04 16:51

ネットワークシステムの状態診断・監視装置

特開平8-8909

監視装置。

【請求項17】 前記各装置は、前記指示情報もしくは前記処理内容にしたがって、共通の事項で前記各処理を行うことを特徴とする請求項15または16のいずれかに記載の、ネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項18】 前記監視装置は、前記情報に基づいて、前記装置の負荷状態、異常状態を検知し、該装置の負荷状態、異常状態を操作員が認識できるように表示することを特徴とする請求項7乃至9のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項19】 前記監視装置は、前記受信時刻、送信時刻の情報をを用いて、ある送信装置から対応する受信装置への到達時間を計算し、該計算結果に基づいて、前記送信装置から前記受信装置への経路上のネットワークの負荷状態を推定すると共に、該負荷状態を操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項10に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項20】 前記監視装置は、前記受信時刻、送信時刻の情報をを用いて、ある送信装置から対応する受信装置への到達時間を計算し、該計算結果に基づいて、装置の持つ時刻情報のずれを検知すると共に、該時刻情報のずれを操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項10に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項21】 前記監視装置は、前記テスト用パケットを、最終的に前記監視装置が受信したか否かに基づいて、該テスト用パケットの経路装置、経路ネットワークの異常の有無を検知すると共に、該テスト用パケットの経路装置、経路ネットワークの異常の有無を操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項12乃至14のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項22】 前記パケットを前記監視装置が受信したか否かに基づいて、該パケットの経路ネットワーク、および、該パケットの送信装置が受信したテスト用パケットの経路装置、経路ネットワークの異常の有無を検知すると共に、操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項12乃至14のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項23】 前記監視装置は、前記テスト用パケットを、一定周期で送信させることを特徴とする請求項1乃至2のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項24】 前記監視装置は、一定周期で送られたテスト用パケットから得られる前記情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態の変化を検知すると共に、該ネットワークシステムの負荷状態、異常状態の変化を操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項23に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

うことを特徴とする請求項23に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項25】 前記ネットワークシステムを複数のサブシステムに分割し、該サブシステムにはそれぞれサブ監視装置を設定し、該サブ監視装置はそれぞれ、監視範囲内のサブシステムに関して、前記監視装置と同一のものもしくは補完した機能を行うことを特徴とする請求項1乃至24に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項26】 前記ネットワークシステムを任意の階層を持つサブシステムに分割し、各階層のサブシステムにはそれぞれサブ監視装置を設定し、各階層のサブ監視装置はそれぞれ、監視範囲内の各階層サブシステムに関して、前記監視装置と同一のものもしくは補完した機能を行うことを特徴とする請求項25に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項27】 前記監視装置と、最下位の階層でない前記サブ監視装置とは、監視範囲内に存在する、前記監視装置の一階層下の各サブ監視装置の持つ機能を、何らかの手段により起動させる機能を行うことを特徴とする請求項25または26のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項28】 前記監視装置と、最下位の階層でない前記サブ監視装置とは、監視範囲内に存在する、該監視装置の一階層下のすべてのサブ監視装置を順番に経路する経路情報を有するパケットを送信し、該パケットを用いて、前記機能を起動させることを特徴とする請求項27に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項29】 前記一階層下の各サブ監視装置は、前記パケットを受信すると、監視範囲内に存在する、さらに一階層下のすべてのサブ監視装置を経由するパケットを送信する機能、または、監視範囲内で通信されるテスト用パケットを送信する機能を起動することを特徴とする請求項28に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項30】 前記一階層下のすべてのサブ監視装置を経由するパケットは、前記テスト用パケットと同一の構造と機能とを有することを特徴とする請求項28に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項31】 各階層のサブ監視装置は、該装置が得た情報を、一階層上の監視装置に送信することを特徴とする請求項25乃至30のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項32】 前記監視装置は表示手段では、前記ネットワークシステム全体または一部の構成図を表示し、該表示画面面上に、前記テスト用パケットを通信させた結果得られた情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態を検知した結果の表示、あるいは、操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項23に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

画とする請求項1乃至31のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項33】 前記監視装置の表示手段では、前記ネットワークシステムの全体または一部の構成図を表示し、該表示画面面上に、前記一定周期で得られる情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態の変化を検知した結果の表示、あるいは、操作員が認識するために必要な表示を行うことを特徴とする請求項24に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項34】 前記表示画面面上に、前記テスト用パケットの経路を示す矢印もしくはそれに相当する記号を表示し、該記号の矢印または色または太さにより、前記表示を行うことを特徴とする請求項32または33のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項35】 前記テスト用パケットの経路を示す矢印もしくはそれに相当する記号を表示する表示手段は、前記表示画面面上に、前記表示を行うことを特徴とする請求項32または33のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項36】 前記表示画面面上の各装置、各ネットワークを示す部分は必要に応じてブリンク表示されることを特徴とする請求項34に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項37】 前記表示画面面上の各装置、各ネットワークを示す部分は必要に応じてブリンク表示されることを特徴とする請求項36に記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項38】 通信を終了した前記テスト用パケットのなかから、操作員が一つまたは複数任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、前記表示画面面上に、該一つまたは複数のテスト用パケットに関する前記表示を、単独または同時に行うことを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項39】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項40】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項41】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項42】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項43】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項44】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項45】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項46】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項47】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項48】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項49】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項50】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項51】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項52】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項53】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

【請求項54】 前記監視装置は、前記表示画面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信させることを特徴とする請求項32乃至37のいずれかに記載のネットワークシステムの状態診断・監視装置。

1999 03 04 16:51

断・監視結果を示す情報を表示する表示手段と、前記通信手段によるテスト用パケットの送信を行なった結果として得られた前記ネットワークシステムの状態診断・監視に関連する情報を収集し、分類して前記配線手段に格納すると共に、該配線手段に分類して蓄積された前記ネットワークシステムの状態診断・監視に関連する情報に基づいてネットワークシステムの状態を診断・監視するための処理を行ない、その結果を前記表示手段に出力する処理手段を有するようにしたものである。

【0009】また、本発明の第2のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットは、前記ネットワークシステム内の複数の装置を順番に経由する経路情報を有し、前記装置の装置は前記テスト用パケットを受信すると、前記経路情報を参照し、次の経由装置に送信するようにしたものである。

【0010】また、本発明の第3のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第2の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットの経路情報は、前記監視装置において事前に設定できるようにしたものである。

【0011】また、本発明の第4のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第3の状態診断・監視装置において、前記経路情報は、前記ネットワークシステム内のすべての装置、すべてのネットワークを經由するように設定されるようにしたものである。

【0012】また、本発明の第5のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第3の状態診断・監視装置において、前記ネットワークシステム内のすべての装置、すべてのネットワークを經由するようないくつかの経路を示す経路情報を複数に分類し、該分類された複数の経路を示す複数の各経路情報に対応する複数の各テスト用パケットの経路情報として設定するようにしたものである。

【0013】また、本発明の第6のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第5の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットを受信した前記ネットワークシステム内の各装置は、ネットワークシステムの状態診断・監視に関連する情報を前記テスト用パケットに書き込むようにしたものである。

【0014】また、本発明の第7のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第6の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットに書き込む情報は、前記装置のCPU負荷を含むようにしたものである。

【0015】また、本発明の第8のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第6の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットに書き込む情報は、前記装置のバッファ使用率を含むようにしたものである。

【0016】また、本発明の第9のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第6の状態診断・監視装置において、前記装置は多重装置を構成しているとき、前記のテスト用パケットに書き込む情報に、前記装置の主基盤に関する情報を含むようにしたものである。

【0017】また、本発明の第10のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第6の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットに書き込む情報に、該テスト用パケットを前記装置が受信した時刻及び送信した時刻の情報を含むようにしたものである。

【0018】また、本発明の第11のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第10の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットの最終的な送信先は、前記監視装置であるようにしたものである。

【0019】また、本発明の第12のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第10の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットを受信した前記ネットワークシステム内の装置は、前記テスト用パケットが該装置を通過したことを示す何らかのパケットを前記監視装置に送信するようにしたものである。

【0020】また、本発明の第13のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第6乃至第10の状態診断・監視装置において、前記装置は、前記情報を書き込んだテスト用パケットを前記監視装置に送信するようにしたものである。

【0021】また、本発明の第14のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第6乃至第10の状態診断・監視装置において、前記装置は、前記情報を書き込んだ前記テスト用パケットのコピーを前記監視装置に送信するようにしたものである。

【0022】また、本発明の第15のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第14の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記テスト用パケットを受信した前記ネットワークシステム内の装置が行う前記各処理の処理内容自体を、該テスト用パケットへ書き込む情報の種類、テスト用パケットの次の送信先の装置番号、前記監視装置の装置番号を、該テスト用パケットに予め書き込んでおくようにしたものである。

【0023】また、本発明の第16のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第14の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記テスト用パケットを受信した前記ネットワークシステム内の装置が行う前記各処理の処理内容自体を、該テスト用パケットに書き込んでおくようにしたものである。

【0024】また、本発明の第17のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第15または第16の状態診断・監視装置において、前記各装置は、前記情報

示情報もしくは前記装置内容にしたがって、共通の順序で前記各処理を行うようにしたものである。

【0025】また、本発明の第18のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第7乃至第9の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記情報に基づいて、前記装置の負荷状態、異常状態を検知できるように表示するようにしたものである。

【0026】また、本発明の第19のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第10の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記受信時刻、送信時刻の情報を有して、ある送信装置から対応する受信装置への送信時間を計算し、該計算結果に基づいて、前記送信装置から前記受信装置への経路上のネットワークの負荷状態を推定するとともに、該負荷状態を操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0027】また、本発明の第20のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第10の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記受信時刻、送信時刻の情報を有して、ある送信装置から対応する受信装置への送信時間を計算し、該計算結果に基づいて、装置間の待ち時間情報のずれを検知すると共に、該待ち時間情報のずれを操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0028】また、本発明の第21のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第11の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記テスト用パケットを、最終的に前記監視装置が受信したときから起るまでの、該テスト用パケットの経由装置、経由ネットワークの負荷の有無を検知すると共に、該テスト用パケットの経由装置、経由ネットワークの負荷の有無を操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0029】また、本発明の第22のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第12乃至第14の状態診断・監視装置において、前記パケットを前記監視装置が受信したときから起るまでの、該パケットの経由ネットワーク、および該パケットの送信装置が受信したテスト用パケットの経由装置、経由ネットワークの負荷の有無を検知すると共に、操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0030】また、本発明の第23のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第22の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記テスト用パケットを、一定周期で送信するようにしたものである。

【0031】また、本発明の第24のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第23の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、一定周期で送信さ

れたテスト用パケットから得られる前記情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態の変化を検知すると共に、該ネットワークシステムの負荷状態、異常状態の変化を操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0032】また、本発明の第25のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第24の状態診断・監視装置において、前記ネットワークシステムを複数のサブシステムに分割し、該サブシステムにはそれぞれサブ監視装置を設け、該サブ監視装置はそれぞれ、監視範囲内のサブシステムに属して、前記監視装置と同一もしくは類似した機能を有するようにしたものである。

【0033】また、本発明の第26のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第25の状態診断・監視装置において、前記ネットワークシステムを任意の階層を持つサブシステムに分割し、各階層のサブシステムにはそれぞれ各階層のサブ監視装置を設け、各階層のサブ監視装置はそれぞれ、監視範囲内の各階層のサブシステムに属して、前記監視装置と同一もしくは類似した機能を有するようにしたものである。

【0034】また、本発明の第27のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第25または第26の状態診断・監視装置において、前記監視装置と、最下位の階層でない前記サブ監視装置とは、監視範囲内に存在する、前記監視装置の階層下の各サブ監視装置の持つ機能を、何らかの手段により起動させる機能を有するようにしたものである。

【0035】また、本発明の第28のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第27の状態診断・監視装置において、前記監視装置と、最下位の階層でない前記サブ監視装置とは、監視範囲内に存在する、該監視装置の階層下のすべてのサブ監視装置を順番に経由する経路情報を有するパケットを送信し、該パケットを用いて、前記機能を起動させるようにしたものである。

【0036】また、本発明の第29のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第28の状態診断・監視装置において、前記階層下の各サブ監視装置は、前記パケットを受信すると、監視範囲内に存在する、さらに一階層下のすべてのサブ監視装置を經由するパケットを送信する機能、または、監視範囲内で通信されるテスト用パケットを送信する機能を起動するようにしたものである。

【0037】また、本発明の第30のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第28の状態診断・監視装置において、前記階層下のすべてのサブ監視装置を經由するパケットは、前記テスト用パケットと同一の構造と機能を有するようにしたものである。

【0038】また、本発明の第31のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第25乃至第30の

## ネットワークシステムの状態診断・監視装置

特開平 8-8909

## ネットワークシステムの状態診断・監視装置

特開平 8-8909

状態診断・監視装置において、各階層のサブ監視装置は、該装置が得た情報を、一階層上の監視装置に送信するようにしたものである。

【0039】また、本発明の第32のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第1乃至第31の状態診断・監視装置において、前記監視装置の表示手段には、前記ネットワークシステムの全体または一部の構成図を表示し、該表示図面上に、前記テスト用パケットを通過させた結果得られた情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態を検知した結果の表示、あるいは、操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0040】また、本発明の第33のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第24の状態診断・監視装置において、前記監視装置の表示手段には、前記ネットワークシステムの全体または一部の構成図を表示し、該表示図面上に、前記一定周期で得られた情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態の変化を検知した結果の表示、あるいは、操作員が認識するために必要な表示を行うようにしたものである。

【0041】また、本発明の第34のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第32または第33の状態診断・監視装置において、前記表示図面上に、前記テスト用パケットの経路を示す矢印もしくはそれに相当する記号を表示し、該記号の種類または色または太さにより、前記表示を行うようにしたものである。

【0042】また、本発明の第35のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第34の状態診断・監視装置において、前記テスト用パケットの経路を示す矢印は前記表示図面上に必要に応じてブリンク表示されるようにしたものである。

【0043】また、本発明の第36のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第32または第33の状態診断・監視装置において、前記表示図面上に各装置、各ネットワークを示す部分、特殊な図像または色または太さにより表示することにより、前記表示を行うようにしたものである。

【0044】また、本発明の第37のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第36の状態診断・監視装置において、前記表示図面上に各装置、各ネットワークを示す部分は必要に応じてブリンク表示されるようにしたものである。

【0045】また、本発明の第38のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第32乃至第37の状態診断・監視装置において、通信を終了したテスト用パケットのかわりに、操作員が要求した検索を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、前記表示図面上に、該一または複数のテスト用パケットに関する前記表示を、単独または同時に行うようにしたものである。

【0046】また、本発明の第39のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、前記第32乃至第37の状態診断・監視装置において、前記監視装置は、前記表示図面を見ながら、操作員が新しいテスト用パケットの経路を任意に指定できる機能を行い、該指定にしたがって、新しいテスト用パケットを通信するようにしたものである。

【0047】  
【作用】前記手段によれば、ネットワークシステムの診断・監視を目的とする監視装置を、システム内の一または複数の装置に設け、該監視装置は、システム内の診断・監視を目的とするテスト用パケットをシステム内で任意の経路を設定して送信させ、その結果として得られた、CPU負荷、送信遅延時間などの情報を集め、それらの情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態を検知する。あるいは、操作員が検知するために必要な表示を行うようにしたもので、より多くの情報に基づいた最適なネットワークシステムの診断・監視を行うことができる。

【0048】  
【実施例】以下、本発明の実施例を、図を用いて説明する。

【0049】図1は、本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置の一実施例の概要を説明した図である。

【0050】ここでは、対象とするネットワークシステムとして、10に示すネットワークA、102に示すネットワークB、103に示すネットワークCの、3つの広域ネットワークを基幹とするシステムを想定している。このようなネットワークシステムに対して、11に示す監視装置がシステムを診断・監視を行うものとする。

【0051】そのために、本発明では、テスト用のパケットをネットワークAに送り、例えば、図1に示す117(装置112、114、116は中略装置)、およびその周辺のネットワークの負荷状態、負荷状態を検知するときは、監視装置111から、矢印121〜127で示されるように、装置112〜117を巡回して戻ってくるパケットを送信する。

【0052】各装置は、パケットを受信すると、CPU負荷など自装置に関する情報、パケットの受信、送信時刻などのパケットに書き込む。次の装置に送信する同時に、装置111に131〜135で示されるように、監視装置111にも返送する。

【0053】監視装置111は、各装置から返送されてくるパケットの情報を集め、記述して、情報が集められたとき、監視装置111から、各装置によりパケットに書き込まれたCPU負荷などの情報から、各装置の状態を検知することができる。

【0054】また、各装置により書き込まれたパケット

の受信、送信時刻から、パケットの挙動がわかり、ネットワークの負荷などの状態を推定することができる。

【0055】更に、パケットが正常に返送されない場合は、返送されてきた状況から、障害箇所を検知することができ、テストパケットの巡回経路を任意に設定することができるので、本発明によれば、以上のよう診断・監視をネットワークシステムの任意の箇所に行うことができる。

【0056】監視装置111の具体的な構成を図5に示す。図5において、監視装置111は、通信装置102と、処理装置101と、入力装置102と、表示装置103と、バッファメモリ104と、記憶装置105とを有している。

【0057】通信装置102は、ネットワークシステムの状態診断・監視を目的とするテスト用パケットを上記ネットワークシステム内で設定された経路に送信し、また各装置と通信する。

【0058】入力装置102は、表示装置103または記憶装置105にデータを格納し、蓄積されたデータを記憶装置105に格納する。

【0059】記憶装置105にはテスト用パケットをネットワークシステム内で設定された経路内を巡回させた結果、各装置から返送されたパケットから得られる各種状態情報及び各種プログラムが格納されている。

【0060】記憶装置105は、通信装置102によるテスト用パケットの通信を行なった結果として得られたネットワークシステムの状態診断・監視に関連する情報を収集し、分類してバッファメモリ104を介して記憶装置105に格納すると共に、記憶装置105に分類して蓄積された上記ネットワークシステムの状態診断・監視に関連する情報に基づいてネットワークの状態を診断・監視するための処理を行ない、その処理結果を表示装置103に出力する。

【0061】表示装置103はネットワークシステムの状態診断・監視結果を可視的に表示する。

【0062】以上の本発明のネットワークシステムの状態診断・監視装置を、テスト用パケットを用いない従来の監視装置と比較して、

【0063】図2は、従来の装置で、図1と同様の機能を果たすようにした場合の例である。図1と同様に、監視装置111が装置112〜117を監視する場合は、図2に示されるように、ここで、監視装置111は、矢印120〜127で示されるように、装置112〜117のそれぞれから、定期または不定期に要求することによりパケットを受信する。パケットにはCPU負荷などの情報が書き込まれており、監視装置111では、図1の場合と同様に、これらの情報から各装置の状態を検知することができる。

【0064】しかし、ネットワークの状態に関しては、パケットの通信が監視装置とその他の装置との間に限られていて、その間の経路が複数存在する場合もあるため、矢印120〜127で示されるようなパケットの挙動だけでは、ネットワークの負荷などの状態を推定することはできない。

【0065】また、パケットが正常に受信できなかった場合も、障害箇所がどこであるかを特定することもできない。監視装置の下にサブの監視装置を設ければ、これらの問題点は多少改善されるが、本質的には同じ問題点が残る。

【0066】結局、図2の従来の装置では、診断・監視のための手段が、監視装置と他装置との間の通信に限られているため、得られる情報に限界があるのに対し、本発明のネットワークシステムの状態診断・監視装置は、テストパケットを任意の経路に設定できるため、より多くの情報をシステム内の診断・監視のために得ることができる、という相違がある。

【0067】図3は、本発明を実施する場合の、具体的なテストパケット経路の一例を示したものである。

【0068】テストパケットはシステム内の装置、ネットワークの診断・監視を行うためのものであるから、一つのテストパケットですべての診断・監視を行うことは、そのパケットはシステム内のすべての装置、ネットワークを少なくとも一度は通過するような経路をとることになる。図3はこのような経路を示したものである。

この経路は、パケットの書き込み領域の容量の問題やパケット消失の可能性の問題を考慮し、現実的なものではないが、この経路をいくつかに分けて、それぞれを複数のテストパケットに割り当てれば、複数のパケットで全体の診断・監視を行うことができるなど、応用はいろいろ考えられる。

【0069】図3の例では、監視装置111から送信されたパケットは、まず、101で示すネットワークAに接続されている各装置、ネットワークを巡回する。イーサネット301および装置302、303はネットワークAに接続されていないが、ネットワークAに接続されている装置304を介してのみ、システムの一部とつながっているため、矢印305、306、307に示すように、ネットワークBの配下部分としてテストパケットは巡回する。

【0070】ネットワークAに接続されている各装置、ネットワークの巡回を終了すると、テストパケットは、中略装置112に送信され、矢印311に示す経路によって、102に示すネットワークBに接続されている各装置、ネットワークの巡回を開始する。装置312、313など、複数のネットワークAに接続されている装置に同じく、図1に示すように、接続されている各ネットワークごとにテスト用パケットの経路を設定する。装置314のように、ネットワークBに二つの口を持つものは、





したことにより、返送パケットの受信処理が終了すれば、その時点で本アルゴリズムは終了する。しかし、サブ監視装置の場合、返送されてきたパケットの内容を、メイン監視装置に送る処理が続いている。

【0127】この処理を実行するため、自装置がサブ監視装置の場合（ステップ718）、まず、返送されたパケットの内容をまとめたパケットを作成する（ステップ719）。返送された各パケットの内容は、最後に監視装置が受信した時刻の情報を除けば、重複したものであり、返送されてきたもののなかで最後のサブ装置の返送パケットに、他のパケットが持つ情報はすべて含まれている。

【0128】また、テストパケットが正常に戻ってきたか、途中のどこかで通信不能となったか、そのパケットにより判断できる。したがって、返送されてきたもののなかで最後のサブ装置の返送パケットに、各装置からのパケットの監視装置が受信した時刻の情報を付加すれば、すべての情報を含んだパケットを作成できる。

【0129】こうして、メイン監視装置に送るためのパケットが作成された後、今までと同様に、メイン監視装置の受信番号を優先して設定し（ステップ720）、通信をオープンし（ステップ721）、送信を行う（ステップ722）。送信時にエラーが発生すれば（ステップ723）、再度送信を行う。送信が完了すれば、通信をクローズし（ステップ724）、すべての処理を終了する。

【0130】図6と図7のアルゴリズムにより、メイン監視装置は診断・監視用の情報が集まり、ファイルに格納される。これは監視装置でどのように表示するかについて、図8以降で説明する。

【0131】図8は、一つのテストパケットにより得た情報を、直接的に表として表示する場合の例である。

【0132】この例は、図4の矢印411～418で示されるパケットにより得た情報を表示したものであり、表の各行901～908が、矢印411～418で示されるパケットの各送受信に対応している。

【0133】例えば、最初の矢印901は、図4の矢印411で示される経路で送信されたパケットに対応している。先述したように、矢印411で示されるパケットは、図4のサブ監視装置402（装置b-1）が送信し、支線イーサネットb-1、広域ネットワークb、支線イーサネットb-2を経由して、図4の装置431（装置b-2-1）が受信する。

【0134】図7で説明したように、サブ監視装置402は、送信時刻、CPU負荷をパケットに書き込み、図6で説明したように、装置431は、受信時刻、CPU負荷をパケットに書き込む。サブ監視装置402の送信時刻と、装置431の受信時刻との差が、パケットの送達時間（遅延）に計算される。行801に示されているのは、これらの、図4の矢印411で示される経路で送信

されるパケットに関する種々の情報である。同時に、表の各行802～808には、矢印411～418で示される経路で送信されたパケットの、送信装置、受信装置、それぞれのCPU負荷、通信経路、送達時間を、それぞれ表示する。監視装置の監視は、これにより、ネットワークの挙動を直接的に見ることが出来る。

【0135】このようにパケットの挙動の表示を見ることにより、監視員はシステムについての不具合の存在を発見することができる。

【0136】たとえば、図8の表示の場合、まず、表の2行目802の送達時間がマイナスになっていることが発見できる。逆に、3行目803の送達時間は通常より低くなっており、この2つから、装置b-1の持つている時刻にズレがあるのではないかと推定できる。

【0137】また、4行目804、5行目805、6行目806の送達時間も通常より長くなっているが、この3つに共通するのは支線イーサネットb-3を通過するという点である。そこで、支線イーサネットb-3に負荷が高くなっている障害が発生し、その結果、通信に支障を来しているのではないかと推定することができる。4行目804、5行目805に示されているように、装置b-3-1のCPU負荷も高くなっており、何らかの関連があるのではないかと推定される。

【0138】これらの推定が正当であるかどうかを判断するためには、過去の履歴を知ることが有効である。図9、図10は、図8と同じパケットに関して、それぞれ、パケットの送達時間、装置のCPU負荷の、過去からの変化を、表として表示する場合の表示例である。ここでは、図4の矢印411～418で示される経路で送信されるパケットを30秒間隔でネットワーク上に残し、その履歴、図8のような情報を取得し、それらをファイルに格納しているものと仮定する。

【0139】図9の表は、ファイルに格納されている情報から、最近数分間のパケットの送達時間を取り出して作成する。各列911～915は、それぞれ、120秒前、90秒前、60秒前、30秒前、最新のパケット送達時間をファイルから取り出して表に示したものである。各行901～908は、図8の各行801～808に対応している。列915の各行の値は、図8の表の各行の値と同一のものである。

【0140】この表より、2行目902と3行目903の値は、ほぼ一定の値のままだけで推移していることがわかる。2行目902はマイナスの値のままだけで推移しており、3行目903は通常より高い値のままだけで推移している。このことから、装置b-1の持つている時刻にズレがあるのではないかと、先述の推定の妥当性が裏付けられる。

【0141】また、4行目904、5行目905、6行目906の値は、いずれも時間とともに増加していることがわかる。ほぼ同一の増加率で増加しているこ

とから、3つは同じ原因で増加していると考えられ、しかも、この3行以外には、特に大きな変化は見られない。このことから、支線イーサネットb-3に発生した何らかの障害のため、通信に支障を来しているのではないかと、先述の推定もまた、その妥当性が裏付けられる。支線イーサネットb-3の何らかの障害は、最近の1～2分で発生したものであることもわかる。

【0142】図10は、図9と同様に、装置のCPU負荷の、過去からの変化を、表として表示する場合の表示例である。

【0143】図10の表は、図9と同様に、ファイルに格納されている情報から、最近数分間の装置のCPU負荷を取り出して作成する。各列1011～1015は、それぞれ、120秒前、90秒前、60秒前、30秒前、最新の装置のCPU負荷をファイルから取り出して表に示したものである。各行1001～1008は、図8の各行801～808に対応している。列1015の各行の値は、図8の表の各行の値と同一のものである。

【0144】図10の表を見ると、5行目1005の値が時間とともに増加しているのがわかる。この増加の仕方、図9の4行目904、5行目905、6行目906とはほぼ同じであり、このことから、装置b-3-1の高負荷と、支線イーサネットb-3に発生した何らかの障害の間の関連性も裏付けられる。

【0145】以上はテスト用パケットが正常に返送されてきた場合の例であり、この場合は、図8、図9、図10に示すような表示だけでなく、システムの診断・監視を行うことは困難ではない。しかし、パケットが正常に返送されなかった場合、情報が欠落するわけであるから、表だけでシステムの状態を把握することが難しい。

【0146】例えば、図11のようなケースを考える。

【0147】図11は、図9と同じ表であるが、図9とは異なる状況を考えている。ここで想定しているのは、60秒前までは、図9の場合と同じく、正常にパケットが返送されてきていたが、30秒前と最新のパケットが、装置b-3-2までで送り届けられず、消失している、という状況である。表の6行目1101、7行目1102、8行目1103の、情報が得られなかった部分は、図11に示すように、パケットが消失したことを示す表示を行う。

【0148】この表から推定できることは、6行目1101に示す経路、つまり、支線イーサネットb-3、広域ネットワークb、支線イーサネットb-1のどこかに障害が発生しているのではないかと推定できる。

【0149】さらに、30秒前にパケットが消失した後、支線イーサネットb-3、広域ネットワークb、支線イーサネットb-1の他の部分は、通信は正常であり、再び装置b-1-3に送信したときにパケットが消失したという事実から、障害箇所は装置b-1-3の付近ではないかと

と推定できる。

【0150】しかし、障害が装置b-1-3自身にあるのか、装置b-1-3の支線イーサネットb-1側の設備にあるのか、支線イーサネットb-1の装置b-1-3近くのどこにあるのかは、特定できない。

【0151】また、装置b-1-3にはパケットが届いたが、装置b-1-2と監視装置に送信したパケットの両方が消失したという可能性も、ハード構成から考えてはとあり得ないとは言え、否定できない。

【0152】図11と同様に、別のテストパケットから得た情報を参照すると、障害をさらに絞り込むことも可能である。装置b-1-3の場合は、ネットワークAにも接続されているので、ネットワークAを巡回したパケットの情報を参照すればよい。その結果、もし、装置b-1-3がネットワークA側でも異常を発生させている、障害は装置b-1-3自身にあると判断できる。もし、装置b-1-3がネットワークA側では正常な通信を行っている、障害は支線イーサネットb-1-3のどこかにあると判断できる。

【0153】しかし、図11に示すような表を見ただけで、他にどのような情報を参照すればいいか、それらを参照した結果、どのようなことがわかるかを判断することは、実際には困難である。そこで、監視装置のディスプレイ上にシステムの構成図を表示し、その上パケットの挙動を描くことが、構成図に必要である。

【0154】図12はその一表示例である。

【0155】図12に示すのは、図4の矢印411～418で示される経路でテストパケットを送った結果、図11の最新時で示すような情報を得た場合の表示例である。ディスプレイ上には、図10に示すように、システム全体の構成図を固定表示し、その上にテストパケットの挙動を表示する。1201～1208の矢印が、図4の矢印411～418で示されるテストパケットの流れの結果を表示したものであり、それぞれ矢印の太さや形状がどのような結果が得られたかを表している。また、得られた結果はメッセージなどによっても表示する。

【0156】図11の1行目に示すように、図4の矢印411で示される経路で送信されたパケットは正常に送達されている。通信が正常であったことを表すため、矢印1201は細い実線で表示する。

【0157】図11の2行目に示すように、図4の矢印412で示される経路で送信されたパケットは送達時間がマイナス値となっており、装置b-1の持つ時刻にズレがあると考えられる。これを示すため、矢印1202は特別な破線で表示し、1211に示すように、「時刻不一致あり？」のメッセージを表示する。また、1212に示すように、持っている時刻にズレがあると推定される装置b-1-1に、そのことを示すカラー表示を行う。

【0158】図11の3行目に示すように、矢印413

## ネットワークシステムの状態診断・監視装置

特開平8-8909

で示される経路で送信されたパケットは送達時間が正常より高い値となっており、これは装置b-1の持つ時刻のずれのためであると推定でき、通信自体は正常であると判断できる。通信が正常であったことを表すため、矢印1203は、矢印1201と同様に、細い実線で表示する。

【0159】図11の4行目、5行目に示すように、図4の矢印414、415で示される経路で送信されたパケットは送達時間が正常より高い値となっており、この原因は、支線イーサネットb-3に負荷が高くなるなどの障害が発生したためと推定できる。また、送達時間は現在増大中である。これを示すため、矢印1204、1205は太い実線あるいはカラー実線で表示し、1213に示すように、イーサネット高負荷？ 伝送遅延発生！ 伝送遅延増大！ のメッセージを表示する。

【0160】また、1214に示すように、負荷が高くなるにつつあると推定される支線イーサネットb-3を、太くあるいはカラーで表示する。

【0161】図11の最新時で示す状況での装置の状態は、図10の最新の場合と同じであると仮定する。図10の5行目1005で示すように、装置b-3-1のCPU負荷は4.4%と通常より高くなっている。また、CPU負荷は現在増大中である。これを表すため、1215に示すように、装置b-3-1は高負荷でしかも負荷が増加しつつあることを示す色でカラー表示する。更に1216に示すように、「負荷8.4、4%！ 負荷増大！ のメッセージを表示する。

【0162】図11の6行目に示すように、図4の矢印416で示される経路で送信されたパケットは、装置b-3-2から装置b-1-3への経路上で消失している可能性が高い。このことを示すため、矢印1206は、図10に示すように、この経路上で消失したことを表すような破線で表示する。また、1217に示すように、「パケット到達！」のメッセージを表示する。

【0163】図11の7行目、8行目に示すように、図4の矢印417、418で示される経路で送信されたパケットは、通信が行われなかった可能性が高いが、通信されなかった可能性もわずかに残っている。このため、矢印1207、1208は、細い破線で表示する。

【0164】以上のように、テストパケットの結果を構成図上に表示することにより、監視員はシステムのごくどのような異常が発生したかを容易に認識することが出来る。

【0165】また、より詳細にシステムの状態を把握するためには、次にどのような情報を参照すればよいのか、容易に判断することができる。

【0166】たとえば、矢印1206で示されるパケット消失の原因を、より詳細に把握するに当たっては、監視員は表示を見ながら判断できる。それを以下に説明する。

【0167】矢印1206の表示で、パケットは装置b-3-2から装置b-1-3への経路上で消失している可能性が高いという点を、監視員は知る。矢印1201や1205が正常な通信を示していることから、障害は装置b-1-3の付近にあるらしいということもわかる。

【0168】しかし、この表示だけでは、障害が装置b-1-3自身にあるのか、装置b-1-3の支線イーサネットb-1側の設備にあるのか、支線イーサネットb-1の装置b-1-3近くのどこにあるのかは、特定できない。また、先述したように、装置b-1-3にはパケットが届いたが、装置b-1-2と監視装置に送信したパケットの両方が消失したという可能性も否定できない。しかし、1218に示すように、装置b-1-3は、ネットワークB側だけでなく、ネットワークAにも接続されていることが、ディスプレイには表示されている。この表示を見れば、監視員は、ネットワークAのテストパケットの結果を同時にディスプレイに表示させることにより、状態をより詳細に把握できることを、容易に知ることが出来る。

【0169】そこで、ネットワークBのテストパケットの結果と同時に、ネットワークAのテストパケットの結果も表示させる場合の表示例が、図13に示すものである。

【0170】1301～1310の矢印が、ネットワークAを巡回したパケットが巡回した結果を表したものである。このテストパケットはすべて正常に通信されたものととし、そのことを示すため、1301～1310の矢印はすべて細い実線で表示する。

【0171】矢印1206および1307より、装置b-1-3自体には異常がないことを、監視員は容易に知ることができる。これにより、矢印1206で示されるパケットは、支線イーサネットb-1のどこかで消失したか、あるいは、装置b-1-3まで届いたが、その後、何らかの理由で、どこかで消失したと推定できる。

【0172】しかし、このどちらであるかを判断するには、各広域ネットワークを巡回する定期用のテストパケットだけでは不十分である。このような場合、定期用のテストパケット以外に、監視員が任意のテストパケットを設定しネットワークに発す機能が有効である。

【0173】装置b-1-3の場合、矢印1206で示されるパケットは装置b-1-3に届いていない可能性が高いが、届いている可能性もある。もし、メイン監視装置から装置b-1-3に対して直接テストパケットを送れば、この2つの可能性を1つに絞り込むことができる。なぜなら、メイン監視装置から装置b-1-3にテストパケットを送ったとき、返送パケットはネットワークA側のイーサネットを通るため、返送パケットが消失することはないと考えられるからである。したがって、メイン監視装置から装置b-1-3にテストパケットを送

## ネットワークシステムの状態診断・監視装置

特開平8-8909

送して、返送パケットが戻ってこなければ、装置b-1-3にパケットは届かなかったとほぼ断定することができる。

【0174】そこで、装置b-1-3を経由するテストパケットをいくつか、監視員が臨時に設定して送ったとする。その場合の結果を、図8と同様に表として示したのが図14である。

【0175】ここでは、臨時のテストパケットとして、3種を設定している。いずれも、装置b-1-3（図4の装置437）、装置b-1-2（図4の装置438）を経由するが、経路が異なっている。

【0176】行1401～1403に示すのが1つめのテストパケットである。このパケットは、ネットワークA側のイーサネットb-1-3を通過して装置b-1-3に行き、装置b-1-3から装置b-1-2へはネットワークB側のイーサネットb-1-2を経由し、装置b-1-2から監視装置へは再びネットワークA側を経由する。

【0177】行1404～1406に示すのが2つめのテストパケットである。このパケットは、すべてネットワークA側を経由する。

【0178】行1407～1409に示すのが3つめのテストパケットである。このパケットは、中継装置を通過してネットワークB側に入り、ネットワークB側のイーサネットb-1-3を通過して装置b-1-3に行く。装置b-1-3から装置b-1-2へはネットワークB側を経由し、装置b-1-2から監視装置へは再びネットワークA側を経由する。

【0179】1つめと2つめのテストパケットの結果は予想通りのものである。1つめのパケットは、行1401に示すように、ネットワークA側のイーサネットb-1-3に到達し、装置b-1-3が受信するまでは正常であり、行1402でネットワークB側のイーサネットb-1-2を通過した時点で通信不能となっている。これは予想通りの結果である。2つめのパケットは、ネットワークA側のイーサネットb-1-3を通過して装置b-1-3に到達し、装置b-1-3が受信するまでは正常である。これも予想通りの結果である。また、装置b-1-3がパケットを受信すれば、正常に返送パケットが返されることも、この2つのパケットにより再確認できる。

【0180】3つめのパケットに同じでも、もし装置b-1-3がパケットを受信すれば、正常に返送パケットが返されるはずである。しかし、矢印1407に示すように、パケットは返送されていない。このことから、装置b-1-3がパケットを受信しなかったことがわかる。これより、先の2つの可能性は1つに絞ることができる。障害箇所は装置b-1-3のネットワークB側の設備。もしくはその付近のイーサネットであると判断することができる。

【0181】以上のように、監視員がそのとき必要とするテストパケットをその都度設定し、ネットワークに臨時に発すことにより、システムの診断・監視をより確

に行うことができる。

【0182】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更し得ることは言うまでもない。

【0183】【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワークシステムの診断・監視を目的とする監視装置を、システム内に一つまたは複数設置し、監視装置は、システム内で任意の経路を設定してテストパケットを送り、その結果と得られた、CPU負荷、送達時刻などの情報を集め、それらの情報に基づいて、ネットワークシステムの負荷状態、異常状態を検知する。あるいは、操作員が検知するために必要な表示を行うようにしたので、より多くの情報に基づいた的確なネットワークシステムの診断・監視を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置の一実施例の構成を示す説明図である。

【図2】従来のネットワークシステムの状態診断・監視装置の構成を示す説明図である。

【図3】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるネットワークの経路の一般設定例を示す説明図である。

【図4】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置においてサブ監視装置を設けたときの、テスト用パケットの経路の一般設定例を示す説明図である。

【図5】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットのデータ構造の一例を示す説明図である。

【図6】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図7】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図8】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図9】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図10】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図11】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図12】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図13】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図14】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図15】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図16】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図17】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図18】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図19】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図20】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図21】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図22】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図23】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図24】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置におけるテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

断・監視装置においてネットワークシステム内に設定されたパケットの経路上でパケットが到着しない場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図12】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置においてテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を構成図上に表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図13】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置において2つのテスト用パケットを通信した結果、得られた情報を構成図上に同時に表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

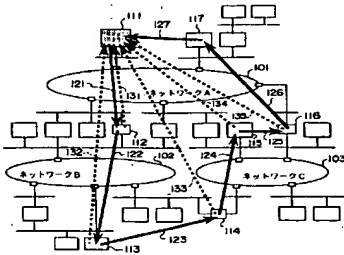
【図14】図13に示す表示結果に基づいて、監視員が新しいテスト用パケットの経路を設定し通信させた結果得られた情報を表として表示した場合の表示装置の一表示例を示す説明図である。

【図15】本発明に係るネットワークシステムの状態診断・監視装置における監視装置の構成を示すブロック図である。

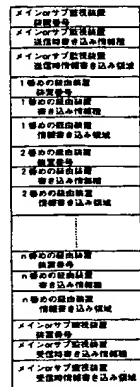
【符号の説明】

- 1 1.1 監視装置
- 1.1 1 テスト用パケットの経路
- 1.2 1 テスト用パケットの経路
- 1.3 1 テスト用パケットの経路
- 1.4 1 テスト用パケットの経路
- 1.5 1 テスト用パケットの経路
- 1.6 1 テスト用パケットの経路
- 1.7 1 基幹ネットワーク
- 1.8 1 基幹ネットワーク
- 1.9 1 基幹ネットワーク
- 1.10 1 サブ監視装置
- 1.11 1 サブ監視装置

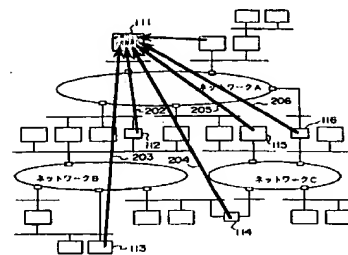
【図1】



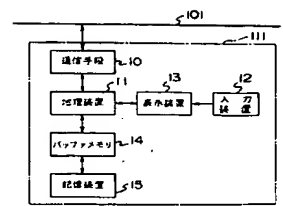
【図5】



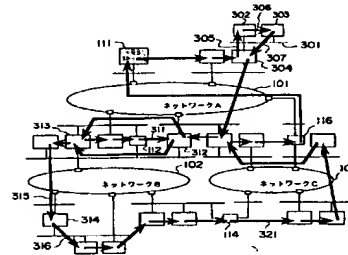
【図2】



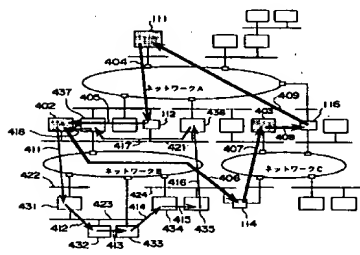
【図15】



【図3】



【図4】



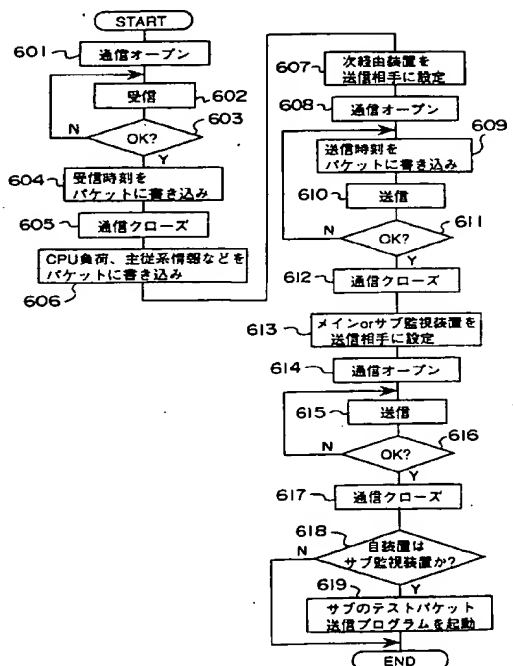
【図8】

送信経路	受信経路	通信経路	送達時間
経路a-1-1	経路a-2-1	経路a-1-1, 経路a-2-1, 経路a-1-2	1.48s
経路a-2-1	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-2-1, 経路a-1-2	1.48s
経路a-1-1	経路a-2-2	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	3.38s
経路a-2-2	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	3.38s
経路a-3-1	経路a-2-2	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	1.81s
経路a-2-2	経路a-3-1	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	1.81s
経路a-1-2	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-1-2, 経路a-1-3	2.93s
経路a-1-1	経路a-1-2	経路a-1-1, 経路a-1-2, 経路a-1-3	0.54s
経路a-1-2	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-1-2, 経路a-1-3	0.37s

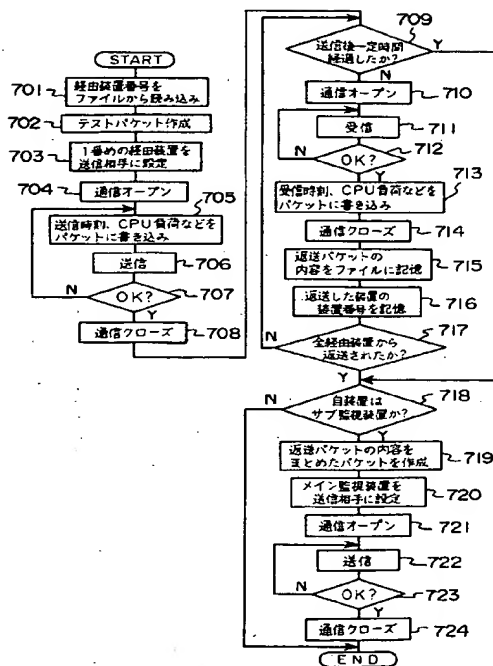
【図9】

送信経路	受信経路	通信経路	送達時間
経路a-1-1	経路a-2-1	経路a-1-1, 経路a-2-1, 経路a-1-2	1.48s
経路a-2-1	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-2-1, 経路a-1-2	1.48s
経路a-1-1	経路a-2-2	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	3.38s
経路a-2-2	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	3.38s
経路a-3-1	経路a-2-2	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	1.81s
経路a-2-2	経路a-3-1	経路a-1-1, 経路a-2-2, 経路a-1-2	1.81s
経路a-1-2	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-1-2, 経路a-1-3	2.93s
経路a-1-1	経路a-1-2	経路a-1-1, 経路a-1-2, 経路a-1-3	0.54s
経路a-1-2	経路a-1-1	経路a-1-1, 経路a-1-2, 経路a-1-3	0.37s

【図6】



【図7】



【図10】

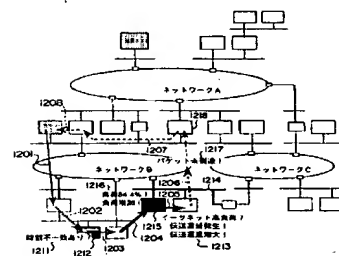
経路名	CPU負荷					
	20分間	30分間	60分間	30分間	15分間	
経路b-1-1	12.3%	11.7%	13.8%	10.8%	15.4%	1001
経路b-2-1	7.4%	8.8%	7.1%	9.4%	7.6%	1002
経路b-1	2.5%	3.4%	2.8%	2.1%	3.5%	1003
経路b-2	6.4%	6.1%	4.9%	7.8%	3.9%	1004
経路b-3-1	31.4%	35.8%	59.7%	81.6%	84.4%	1005
経路b-3-2	13.1%	11.7%	15.8%	12.8%	13.5%	1006
経路b-1-3	45.4%	38.2%	51.8%	54.4%	41.0%	1007
経路b-1-2	5.8%	8.8%	6.7%	7.7%	9.4%	1008

101 102 103 104 105

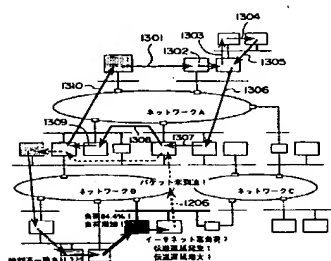
【図11】

送信経路	受信経路	通信経路	伝送時間				
			20分間	30分間	60分間	15分間	
経路b-1-1	経路b-2-1	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2	1.12s	1.47s	1.29s	3.31s	1401
経路b-2-1	経路b-1	支線b-1-1	1.54s	1.88s	1.62s	3.45s	1402
経路b-1	経路b-2	支線b-1-1	2.56s	3.28s	3.27s	3.37s	1403
経路b-2	経路b-3-1	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2	1.81s	1.84s	2.43s	3.37s	1404
経路b-3-1	経路b-3-2	支線b-1-1	0.58s	0.61s	1.12s	1.88s	1405
経路b-3-2	経路b-1-3	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2	1.11s	1.78s	2.34s		1406
経路b-1-3	経路b-1-2	支線b-1-1	0.38s	0.84s	0.58s		1407
経路b-1-2	経路b-1-1	支線b-1-1	0.30s	0.83s	0.81s		1408

【図12】



【図13】



【図14】

送信経路	受信経路	通信経路	伝送時間	
経路b-1-3 (10分間)	経路b-1-2 (10分間)	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2	1.14s	1401
経路b-1-2 (10分間)	経路b-1-1 (10分間)	支線b-1-1		1402
経路b-1-2 (10分間)	経路b-2 (10分間)	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2		1403
経路b-1-3 (10分間)	経路b-1-2 (10分間)	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2	1.08s	1404
経路b-1-2 (10分間)	経路b-1-1 (10分間)	支線b-1-1	1.24s	1405
経路b-1-2 (10分間)	経路b-1-3 (10分間)	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2	0.95s	1406
経路b-1-3 (10分間)	経路b-1-2 (10分間)	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2		1407
経路b-1-3 (10分間)	経路b-1-1 (10分間)	支線b-1-1		1408
経路b-1-2 (10分間)	経路b-1-3 (10分間)	支線b-1-1, 広域b-1-1, 支線b-1-2		1409